

PLATAFORMA EDUCATIVA NACIONAL PARA LA FORMACIÓN CONTINUA DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN COSTA RICA

Yuri Morales López* - Ricardo Poveda Vásquez**

yuri.morales.lopez@una.cr - rpoveda@una.ac.cr

*Universidad Nacional UNA, Costa Rica

**Universidad Nacional UNA, Ministerio de Educación Pública MEP, Costa Rica

Tema: V.5 - TIC y Matemática.

Modalidad: CB.

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Educación Matemática, Tecnología educativa, Plataforma Moodle, formación continua.

Resumen

Con la aprobación de los nuevos programas de matemáticas en mayo de 2012 en Costa Rica, se proponen nuevos retos tanto en la formación inicial como continua de educadores de matemática para primaria y secundaria. En esta ponencia se consideran los principales aspectos analizados para la creación de una Plataforma Educativa Nacional de Formación Continua de Docentes de Matemáticas y los distintos elementos vinculados con el uso de tecnologías de primera línea en la educación matemática y formación permanente para educadores de matemáticas.

1. Introducción

Las labores conectadas con la creación e implementación de los cursos en la Plataforma Educativa Nacional de Formación Continua de Docentes de Matemáticas se basan en un análisis de los recursos disponibles y necesidades para atender a la población de educadores de matemáticas de Costa Rica.

Para el desarrollo y análisis de la propuesta de programas educativos de matemáticas en Costa Rica, existió un proceso de socialización a nivel nacional que involucró aproximadamente 7000 docentes y fue llevado a cabo en 2011, donde se requirió definir una estructura de proyecto educativo y tecnológico.

Esto se generó a partir del estudio realizado por el grupo de especialistas encargado del diseño del Programa Educativo de Matemáticas en Costa Rica y una comisión creadora del módulo de sensibilización (ambas coordinadas por Ángel Ruiz), junto con profesores nacionales e internacionales y la contraparte del Ministerio de Educación Pública (MEP).

La experiencia de sensibilización de 2011 permitió comprender:

1. Los conocimientos previos de los docentes de matemáticas respecto al uso de recursos tecnológicos.
2. Las necesidades actuales de los docentes respecto a tecnologías de información y comunicación (TIC) para este proyecto. Esto es, tutoriales escritos, video tutoriales, actividades iniciales de adaptación.
3. Los procesos de adaptación para docentes sin experiencia en el uso de la plataforma Moodle.
4. La dinámica de trabajo del participante (educador de matemáticas) en la plataforma Moodle.
5. Capacidad de atención de usuarios y tecnologías relacionadas (servidores, ancho de banda, entre otros) y necesidades futuras (equipos necesarios, presupuestos, personal, entre otros).
6. Módulos de trabajo de Moodle (inherentes o *pluggings*) adecuados para la formación continua, específicamente, en Matemáticas.
7. Expectativas del uso de la plataforma a través de instrumentos de evaluación y percepción dirigidos a los docentes de matemáticas de todo el país.

A continuación se detallan las acciones tomadas en cada una de las tareas principales que corresponden a este proyecto.

2. Desarrollo

2.1 Análisis de las necesidades planteadas para el 2012.

Para 2012, se estableció una línea de trabajo con los docentes de matemáticas del país y se definió las siguientes necesidades.

- A) Un curso bimodal para el Ciclo diversificado: Enfoque de resolución de problemas con 80 participantes de secundaria; llamado **Grupo-80**.
- B) Un curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas con 300 participantes para primaria; llamado **Grupo-300**.

Los docentes de matemática del país ingresarían constantemente a la plataforma de trabajo donde se desarrolla el curso.

2.2 La percepción de curso para formación continua de educadores de matemática.

La actividad matemática y, principalmente de educación matemática de esta disciplina conlleva una serie de elementos que la distinguen de las otras, y que precisa de un trabajo distinto al tradicional. Para poder capacitar docentes fue necesario considerar que el tipo de curso requiere una extensa interacción con los módulos desarrollados y debe ser configurado para aprovechar al máximo la interacción bajo los fundamentos de la educación bimodal.

En números, los 380 educadores de matemáticas deben enfrentarse a cuestionarios, encuestas, prácticas, exámenes, foros, entre otros; **con la importante aclaración que estos cursos deberían ser creados con la consigna que pudieran ser adaptados y compartidos con más de 7000 docentes razonando los aspectos tecnológicos necesarios para la gestión del aprendizaje de forma bimodal.**

Este asunto, aunque conlleva una arista técnica importante, es estrictamente disciplinario. ¿Cómo utilizar los recursos con los que se cuentan para capacitar a docentes de matemática superando las acciones de descargar – leer, para construir un curso interactivo y dinámico?, ¿si originalmente se tendrá una expectativa al menos al 10% de los participantes concurrentes según las actividades diseñadas, cómo asegurar que la actividad matemática no se verá totalmente restringida por el recurso tecnológico?

2.3 Recurso tecnológico: sistema de administración de aprendizaje Moodle.

En la escala a 380 educadores de matemáticas, la configuración del sistema Moodle en el servidor no presentó mayor contratiempo pues, con al menos 1 Gb de RAM y 50 llamadas concurrentes en promedio a la base de datos, se puede atender efectivamente a ambos cursos.

En la escala de 7000 docentes es necesario contar con al menos, un servidor dedicado, 16 Gb de RAM DDR3, un procesador de cuatro núcleos, un ancho de banda de 10 TB (Bandwidth), 1 terabyte de memoria en Hard drive.

Dada la necesidad de iniciar la implementación de los cursos, se decidió iniciar el diseño de los cursos en el servidor del Instituto de Desarrollo Profesional (IDP) del MEP. En coordinación con esa intendencia, se logró incluir los cursos en la instalación ya realizada en el servidor del IDP. Además se coordinó la instalación de algunos paquetes necesarios para la implementación.

Como el insumo del proceso en 2011, se logró determinar la condición sobre el uso de **tutoriales escritos** para lograr esclarecer consultas y poder clarificar ciertos procesos. Así, se desarrollaron **dos tutoriales escritos para participantes y capacitadores**.

Existen otras necesidades expresadas por los participantes que se resuelven a través de **videotutoriales**, los cuales fueron diseñados sobre la misma plataforma y generados hacia archivos *Small Web Format* (SWF) y convertidos a *Flash Video* (FLV) para ser subidos a YouTube donde se creó una cuenta para ser compartido.

Como se mencionó en el apartado anterior, el hecho que existiera una instalación previa en el servidor del IDP, forzó heredar la configuración del sistema. Gran parte de la configuración interna coincide con la configuración que se tiene por defecto en la instalación inicial de Moodle pero, el factor fundamental por lo que se tuvo que adaptar los cursos de matemática al IDP fue que este Instituto ya tiene en su instalación varios cursos.

Estos cursos ya poseen protocolos para la creación de usuarios, creación de contraseñas, administración de la plataforma de inicio, e incluso manejo de plantillas para el entorno principal; el IDP compró un diseño exclusivo para su plataforma.

3. Diseño de materiales para educación matemática

3.1 Prácticas de autoevaluación y evaluación para educación matemática.

Como se indicó, todas las actividades están planeadas para que exista aprovechamiento por parte de los participantes. Un pilar fundamental en la estructura curricular de estos cursos son las prácticas de autoevaluación y evaluaciones.

Cada una de las actividades de evaluación conlleva creación por parte de los especialistas y múltiples revisiones de parte de evaluadores de universidades nacionales y expertos internacionales.

Técnicamente, cada evaluación contiene texto, texto matemático, imágenes, retroalimentaciones específicas y generales. Además, debe configurarse el nivel de aleatoriedad y porcentaje de valor de cada opción dentro de la pregunta y posteriormente la configuración de está dentro del valor de todo el curso.

Insumos sobre los materiales digitalizados

1. ***Sobre el texto***: cada pregunta debe ser incorporada a un texto sin formato para exportarlo adecuadamente a la plataforma. La pregunta fue diseñada por el experto, valorada y sometida a procesos de evaluación con expertos externos a cada propuesta.
2. ***Sobre la imagen***: el sistema no copia las imágenes como si fuera un archivo de MWord. Para preparar una imagen para ser incluida en la Plataforma, primero debe ser copiada en un software especializado (en nuestro caso *Photoshop* o *GIMP* según el formato) para esto se usa el software *Image Capture and character recognition JOCR*.
3. Una vez copiado como recurso de imagen es trasladado al software *GIMP* para poder darle estilo para formato web y mejorar su calidad. Así, normalmente se valora su distribución de colores y curvas de tonos.
4. Una vez ajustados las curvas de nivel, se exporta a un formato adecuado para transferencia y presentación para Web.
5. ***Sobre el texto matemático***: hasta el momento, las herramientas como blogs y foros, no están especializados para soportar la gran cantidad de símbolos que normalmente se usan en el lenguaje matemático básico.
Una de las grandes fortalezas de Moodle es que contiene un *plugin* o programa auxiliar descargable que permite al navegador como Firefox, Internet Explorer poder construir los símbolos a través de programación para Látex. Así, también es indispensable saber usar el entorno para Latex.
6. ***Traducción de los textos de la preguntas de los expertos a lenguaje Latex***.
Cada una de las opciones que tiene la pregunta debe ser traducida manualmente a lenguaje Latex. Por ejemplo: $N(t) = 339\,295\,e^{0,13144t}$ deberá ser traducido

por una persona con conocimientos de Latex como $N(t) = 339\,295 \cdot e^{0,013144t}$. Y así, para todos los casos donde aparece texto matemático. Luego de traducidos deben ser insertados en el lugar donde aparecían originalmente.

Este proceso normalmente dura entre 20 y 30 minutos por pregunta. En este momento **hay 500 preguntas en el Grupo-80 y 450 preguntas en el Grupo-300**. Es decir, solamente en inclusión de preguntas, sin incluir la creación de estas por parte de los expertos, conlleva una gran cantidad de trabajo.

A este proceso debe incluirse la creación de la actividad ya que su configuración es totalmente independiente e implica más horas de trabajo. Luego de la creación de la actividad, debe crearse una tabla de valoraciones y notas para que la base de datos pueda guardar todas las opciones que los usuarios utilicen (esto consume un gran cantidad de recursos del equipo computacional).

Un trabajo tan complejo no está excluido de errores; por esta razón, el Proyecto ha creado **una dinámica de revisión interna y externa que involucra a expertos y docentes** que imparten el curso. La estrategia una vez ingresado todas las preguntas de una actividad son revisadas por los expertos y profesores del curso para evitar posteriores correcciones.

Otros materiales

Para cada curso se ha trabajado con **versiones para evaluadores nacionales e internacionales**. Con la experiencia de 2011 y los insumos de las pruebas piloto de cada curso, se ha elaborado ***un manual de uso para el usuario participante y otro manual de uso para el docente***. Cada manual se realizó considerando la población de interés y se puntualizó exhaustivamente las actividades que se han considerado como comunes dentro de la capacitación. El ingreso a los foros, la descarga de materiales, el ingreso a las autoevaluaciones y exámenes.

Estos manuales constan de mapas o guiones didácticos (como unidades didácticas), secciones explicativas, recursos visuales, y en total más de 50 páginas totalmente creadas a la medida.

Video tutoriales. Junto con los tutoriales se evidenció la necesidad de dar atención a las preguntas técnicas que se atienden regular mente en el foro de consultas técnicas. Se concretó con la participación de 380 docentes en 2011, las preguntas de mayor interés por los usuarios.

La tarea fue, entonces, crear materiales audiovisuales que apoyen las consultas y dudas regulares. La construcción de este material conlleva distintos recursos y planificación para cada minuto de producción digital (creación de guiones, dirección y producción de video).

4. Conclusiones.

En este trabajo se han señalado los principales factores relacionados con la vinculación de los recursos tecnológicos (basados en un sistema de aprendizaje) y la formación continua de docentes de matemáticas de primaria y secundaria.

Es evidente que la suma de pequeños esfuerzos no es suficiente para entablar y encarar una problemática que posee múltiples aristas (económicas, sociales, tecnológicas, entre otras).

Usar un software, un retroproyector, acceso a Internet y el email de forma desligada ofrecen muy pocos elementos claros para desafiar las rutas tradicionales de aprendizaje continuo.

La creación de esta plataforma basada en Moodle es un proyecto que integra especialistas de muchas áreas como Educación Matemática, Currículo y Evaluación Educativa, Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Educación; además de docentes universitarios, docentes en servicio de primaria y secundaria de matemáticas, nacionales e internacionales.

En esta primera etapa, la Plataforma Educativa Nacional de Formación Continua de Docentes de Matemáticas está optimizada para albergar varias decenas de miles de docentes con las consideraciones técnicas que se mencionaron en los primeros apartados, aunque, conforme se establezcan mayores necesidades desde la parte

académica, se tendrá que valorar la adquisición de mayores recursos tecnológicos para fortalecer la formación continua de educadores de matemáticas en Costa Rica.

Agradecimiento: Se agradece al Ministerio de Educación Pública (MEP) y al proyecto Reforma de la Educación Matemática en Costa Rica a cargo de Ángel Ruiz.

5. Bibliografía y referencias

- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Estadística*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Probabilidad*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Geometría*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Relaciones y álgebra*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Números*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Curso bimodal para el II Ciclo: Enfoque de resolución de problemas. Unidad didáctica Medidas*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2012). *Programas de Estudio Matemáticas. I, II y III Ciclos de la Educación General Básica y Ciclo Diversificado*. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2013). *Curso bimodal Fundamentos de los Programas de estudio en Matemáticas*. San José, Costa Rica: autor.